

Секція
ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ
ВИГОТОВЛЕННІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ
ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

УДК 621.9416: 621.9.025.7

ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ І ЕКОНОМІЧНА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Чл.-кор. НАН України, д.т.н., проф. С.А. Клименко
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України (м. Київ)

В загальному випадку ефективність процесу виробництва пов'язана з витратами на етапі механічної обробки деталей і з витратами, які супроводжують їх наступну експлуатацію.

Для обробки деталей, наплавлених і напилених різними матеріалами найбільш ефективним є застосування інструменту, оснащеного полікриталічними композитами на основі кубічного нітриду бору (PcBN).

Різці з PcBN під час чистового точіння покриттів дозволяють отримати шорсткість обробленої поверхні Ra 0,16-1,00 мкм, що дозволяє в низці випадків відмовитися від застосування шліфування.

Ефективність різального інструменту з PcBN зростає зі збільшенням твердості оброблюваного матеріалу, а також у разі оброблення матеріалу з абразивними включеннями, і проявляється у величині швидкості різання, з якою виконується обробка. Порівняльна ефективність інструментів, оснащених різними матеріалами, може бути визначена з використанням наступного показника

$$P = \left(\frac{h_3}{\tau W} \right) \left(\frac{\tau W}{h_3} \right)_p, \quad (1)$$

де h_3 – знос інструменту по задній поверхні; τ – час роботи інструменту до досягнення зносу h_3 ; W – продуктивність обробки; " p " – показники для еталонного інструменту, наприклад із PcBN.

У табл. 1 наведено значення показника P для обробки низки наплавлених і напилених покриттів.

Таблиця 1. Відносна ефективність обробки покриттів різцями з PсBN киборит і твердого сплаву T15K6

Метод нанесення	Присадочний матеріал	HRC	Показник P
Електродугова наплавка	дрот ПП-Нп-18Х1Г1М	38–42	16,2
	дрот ПП-Нп-35В9Х3СФ	44–48	24,2
	дрот Нп-65Г	45–52	25,4
	лента ЛС-5Х4В3МФС	52–55	36,0
Газотермічне напилення	порошок ПГ-СР3	47–52	17,3
	порошок ПГ-10Н-01	54–60	24,3

Пропонований показник P враховує зростання ефекту від застосування інструменту за рахунок збільшення його стійкості та продуктивності оброблення відновлених деталей, тобто враховує зниження собівартості процесу обробки. Як видно, ефективність застосування інструменту з PсBN зростає зі збільшенням твердості оброблюваного матеріалу і залежить від технології формування покриття.

Економічна ефективність від використання деталей, відновлених наплавленими і напиленими покриттями, включає в загальному випадку кілька складових: – зменшення приведених витрат на виготовлення одиниці продукції; – зниження собівартості виготовлення одиниці продукції; – використання засобів виробництва з поліпшеними якісними характеристиками, що призводить до зменшення витрат, пов'язаних із заміною та експлуатацією деталей; – економія валютних коштів за рахунок зниження потреби в запасних частинах зарубіжного виробництва.

Альтернативна технологія обробки та інструмент повинні знижувати собівартість обробки і забезпечувати зменшення витрат, пов'язаних з експлуатацією деталей у споживача. Економічний ефект від використання такої розробки визначається відповідно до виразу

$$E = M(\Delta Z_o + \Delta Z_e), \quad (2)$$

де ΔZ_o і ΔZ_e – зміна витрат відповідно на обробку та експлуатацію деталей; M – кількість деталей, оброблених за пропонованим технологічним варіантом.

Наведені витрати на одиницю продукції при обробці

$$E_1 = C + NK, \quad (3)$$

де C , N , K – собівартість одиниці продукції, нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень, питомі капітальні вкладення на одиницю продукції відповідно.

З огляду на (2), економічний ефект від використання нової технології та інструменту під час обробки деталей з покриттями визначається за залежністю

$$E = \left\{ \left[(C_1 + NK_1) + I_1 + NK_1' \right] \frac{T_{e_2}}{T_{e_1}} - \left[(C_2 + NK_2) + I_2 + NK_2' \right] \right\} M, \quad (4)$$

де I – експлуатаційні витрати у споживача під час використання техніки, що містить деталі з покриттями; K – питомі капітальні вкладення на одиницю продукції під час експлуатації; T_e – термін експлуатації деталі. Зміна терміну служби деталей T_e пов'язана як зі зміною стану поверхневого шару завдяки особливостям нової технології, так і з можливістю використання більш ефективних покриттів, оброблення яких раніше не проводилося або проводилося за іншою технологією. Індекси відносяться до параметрів, що відповідають існуючій і альтернативній технологіям обробки.

Економічний ефект від заміни покупних запасних частин деталями власного виробництва визначається за залежністю

$$E_2 = (B - 3)M, \quad (5)$$

де B – ціна одиниці продукції (для імпортованих деталей $B = k_B B_1$, де k_B – курс валюти; B_1 – ціна у валюті).

Розрахунок складових залежностей (2–5) наведено в виданнях із визначення економічної ефективності розробок.

УДК 621.9.017

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБУ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО ЗВАРЮВАННЯ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

STUDY OF THE METHOD OF ELECTROCONTACT WELDING OF METAL MATERIALS FOR THE RESTORATION OF WORKING SURFACES OF AGRICULTURAL MACHINERY SHAFTS

*магістрант А.А. Шевченко, доцент В.А. Бантковський
Державний біотехнологічний університет (м. Харків)*

*master's student A.A. Shevchenko, associate professor V.A. Bantkovskyi
State Biotechnological University (Kharkiv)*

Електроконтактне зварювання металевих матеріалів - один з найбільш прогресивних високоефективних способів відновлення. За прогнозами багатьох фахівців найближчими роками контактне зварювання стане однією з провідних технологій відновлення і зміцнення деталей машин широкої номенклатури. Цей спосіб відновлення заснований на використанні теплової енергії, що виділяється в зоні з'єднання основного і додаткового матеріалу під час проходження електричного струму в поєднанні з одночасним механічним впливом зварювального ролика. Контактне зварювання має низку переваг порівняно з іншими способами, що ґрунтуються на розплавленні додаткового металу: збільшується продуктивність праці у 2-3 рази, витрати матеріалів знижуються у 3-4 рази, як порівняти з дуговим наплавленням, виключається нагрів деталей, поліпшуються санітарно-гігієнічні умови праці тощо.